

**PENGOLAHAN AIR LIMBAH SABLON MENGGUNAKAN METODE
KOMBINASI BAK BERJENJANG DENGAN TANAMAN ECENG
GONDOK**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh :

RIZAL ALISYAHBANA

D500140078

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGOLAHAN AIR LIMBAH SABLON MENGGUNAKAN METODE
KOMBINASI BAK BERJENJANG DENGAN TANAMAN ECENG
GONDOK**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

RIZAL ALISYAHBANA

D500140078

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



Siti Fatimah, S.Si, M.Sc

NIDN. 0629067701

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGOLAHAN AIR LIMBAH SABLON MENGGUNAKAN METODE
KOMBINASI BAK BERJENJANG DENGAN TANAMAN ECENG
GONDOK**

OLEH

RIZAL ALISYAHBANA

D500140078

**Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada Hari Rabu, 26 Febuari 2020
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat**

Dewan Penguji:

1. Siti Fatimah, S.Si, M.Sc
(Ketua Dewan Penguji)
2. Emi Erawati, ST, M.Eng
(Anggota 1 Dewan Penguji)
3. Ros Fatoni, ST, Msc, Phd
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan



Dr. Sri Sunariono. M.T., Ph.D.
NIK.682

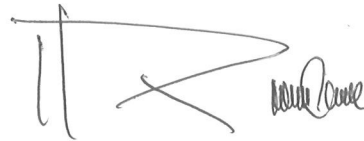
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau ditentukan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 26 Febuari 2020

Penulis



RIZAL ALISYAHBANA

D500140078

PENGOLAHAN AIR LIMBAH SABLON MENGGUNAKAN METODE KOMBINASI BAK BERJENJANG DENGAN TANAMAN ECENG GONDOK

Abstrak

Pengolahan limbah sablon menggunakan metode kombinasi bak berjenjang dengan tanaman eceng gondok bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat akan air bersih dalam kegiatan industri. Pencemaran yang ditimbulkan oleh industri diakibatkan adanya limbah yang keluar dari pabrik dan mengandung bahan beracun dan limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungannya karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah tersebut dapat berupa limbah padat, limbah cair, maupun limbah gas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji efektivitas eceng gondok terhadap limbah cair sablon untuk menyerap berbagai zat yang terkandung dalam air limbah sablon dan menguji kandungan BOD, COD, pH yang merupakan tolak ukur pencemaran zat – zat organik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan pengambilan sampel air limbah di Jagan, RT 02 RW XII, Kurung, Ceper, Klaten. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember – Januari 2020. Hasil penelitian ini menghasilkan persentase efisiensi pengolahan dengan parameter BOD, COD, dan pH secara berturut-turut sebesar 73%, 31%, 5% dengan Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan Peraturan Daerah Sukoharjo tentang Baku Mutu Limbah Cair Industri Sablon di Sukoharjo. Hasil perbandingan parameter uji menunjukkan bahwa seluruh limbah sebelum pengolahan dan setelah pengolahan memiliki nilai di atas baku mutu. Perubahan bau dari penelitian ini cukup berhasil karena pada hari ke-2 bau dari limbah Sablon tersebut hilang. Pada gambar 3.8.1 dan gambar 4.1 dapat dilihat perubahan bau setiap hari. Apabila tidak diolah, limbah cair sablon semakin lama waktu simpannya maka akan semakin bau. Bau yang timbul dari limbah cair sablon disebabkan terjadinya penguraian zat kimia yang terkandung dalam limbah yang menghasilkan amoniak dan H₂S oleh mikroorganisme alam.

Kata kunci : pengolahan air limbah sablon, tanaman eceng gondok

Abstract

Processing waste printing using a combination of a level tub with water hyacinth plant aims to improve the welfare of society will be clean AI in industrial activities. Pollution caused by the industry due to the existence of waste from the factory and contain toxic materials and waste is the disposal of its presence at a time and certain places are not required by the environment because it does not have Economic value. Such waste can be either solid waste, liquid waste, and gas waste. The purpose of this research is to test water hyacinth effectivity to liquid waste printing to absorb various substances contained in screen printing wastewater and test the content of BOD, COD, pH which is the benchmark of pollution of substances – organic substances. The methods of research used are

experimental methods and sampling waste water in Jagan, RT 02 RW XII, Brackets, Ceper, Klaten. The study took place in December – January 2020. The results of this study resulted in percent processing efficiency with BOD, COD and pH parameters consecutively at 73%, 31%, 5% with the test result then compared to Sukoharjo regional regulation on the raw quality of liquid waste Printing industry in Sukoharjo. The results of a comparison of test parameters show that all waste before processing and after processing has a value above the quality standards. The smell change from this research is quite successful because on the 2nd day the smell of the waste printing is lost. In Figure 3.8.1 and pictures 4.1 can be seen smell changes every day. If not processed, the liquid waste screen printing the longer the time of the bait will be more smell. Odor arising from liquid waste printing caused by the breakdown of chemical substances contained in the Dilimbah that produces ammonia and H₂S by natural microorganisms.

Keywords: printing wastewater treatment, water hyacinth plant

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat adalah kegiatan industri. Kegiatan suatu industri adalah mengolah masukan (*input*) menjadi keluaran (*ouput*). Pengamatan sumber pencemar industri dapat dilaksanakan pada masukan, proses maupun pada keluarannya dengan melihat spesifikasi dan jenis limbah yang diproduksi. Pencemaran yang ditimbulkan oleh industri diakibatkan adanya limbah yang keluar dari pabrik dan mengandung bahan beracun dan berbahaya (B-3). Bahan pencemar keluar bersama-sama dengan bahan

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungannya karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah tersebut dapat berupa limbah padat, limbah cair, maupun limbah gas. Jenis limbah ini bisa dikeluarkan oleh satu industri dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan nilai ekonomisnya, limbah dibedakan menjadi limbah yang mempunyai nilai ekonomis dan limbah yang tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah yang memiliki nilai ekonomis yaitu limbah dengan cara melalui unit suatu proses lanjut akan memberikan suatu nilai tambah, sedangkan limbah non-ekonomis yaitu suatu limbah walaupun telah dilakukan proses lanjut dengan cara apapun tidak akan memberi nilai tambah kecuali sekedar mempermudah sistem pembuangan. buangan (limbah) melalui udara, air, dan tanah yang merupakan komponen ekosistem alam . (Kristanto, 2006).

Berdasarkan (Sastrawidana, 2012) penurunan warna, COD, dan BOD setelah dilakukan pengolahan enam hari pada reaktor kombinasi anaerob-aerob menggunakan *biofilm* bakteri konsorsium dari lumpur limbah tekstil berturut-turut sebesar 96,94%, 97,68%, dan 94,60%. pengolahan air buangan industri sablon menggunakan bioreaktor *hibrid* dengan media *bioball* menunjukkan penurunan kadar COD sebesar 90,99%, dan warna 61,85% dalam waktu tinggal 36 jam.

Penggunaan **tanaman** air seperti **eceng gondok** dapat menjadi solusi murah pengolahan limbah cair sablon. cara ini cukup mudah dilakukan, jika cara tersebut dapat diterapkan di semua griya sablon ke kolam eceng gondok sebelum dialirkan ke sungai. Agar kualitas air tetap terjaga dan tidak merusak ekosistem serta biota air yang ada. Kebanyakan, air **limbah sablon** itu mengandung minyak, kaporit, nitrogen dan fosfor. Keduanya merupakan nutrien bagi tanaman air seperti eceng gondok. nutrien itu diserap eceng gondok untuk terus tumbuh. Sebagian logam berat dari air bisa juga ikut terserap, tambahanya. Meski cara ini terbilang mudah dilakukan, perlu perhitungan pasti sebelum menanam eceng gondok.

Hal pertama yang dilakukan adalah menghitung kandungan nutrien yang ada dalam air limbah dan jumlahnya berapa. Misalkan limbah yang dibuang satu kolam, paling tidak kolam eceng gondoknya harus 2 sampai 3 kali lebih banyak dari jumlah buangan limbah tersebut. Itu karena, airnya harus ditahan sehari di kolam eceng gondok sebelum dialirkan ke sungai. Kenyataannya, setiap hari, air limbah pasti bertambah,

Jika air limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga banyak mengandung nutrien, penyerapan oleh eceng gondok dapat berkisar antara 60 sampai 80 persen, untuk memaksimalkan penyerapan limbah. Jumlah eceng gondok harus sesuai dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Luas kolam juga harus disesuaikan, agar tanaman tersebut memiliki waktu yang cukup untuk menyerap limbah. Dengan ketentuan **eceng gondok** harus di panen secara berkala dan penempatannya di kolam khusus. Bila tidak, akan membentuk sedimentasi.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan dengan membuat unit pengolahan limbah Sablon dari lahan basah buatan dengan lebar 3 meter dan panjang 1,5 meter. Unit pengolahan limbah dengan lahan basah buatan terdiri tiga bak yaitu bak penampungan dan penyaringan air limbah, bak lahan basah buatan dan bak penampungan air bersih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah sablon yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair yang dihasilkan dari proses pencucian sreen filem yang dilakukan untuk bahan pembuatan gambar penyablonan dalam baju di Griya Sablon Jagan, Kurung, Ceper, Klaten. filem dikumpulkan menjadi satu dalam bak. Limbah tersebut belum melalui proses pengolahan.



Gambar 1. Wadah Penampungan limbah sablon

Untuk mengetahui kualitas limbah sebelum digunakan pada pengujian toksisitas terhadap hewan uji dilakukan pengujian beberapa parameter yang mewakili dari karakteristik limbah cair industri batik yaitu pH, BOD, COD. Dari hasil pengujian limbah menunjukkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kadar sebelum dan sesudah melewati proses filter

No	Parameter	Kadar Sebelum Pengolahan (mg/L)	Kadar Setelah Pengolahan (mg/L)	Efisiensi Pengolahan (%)	Baku Mutu (mg/L)
1	BOD	271,320	109,260	60%	50
2	COD	795,680	322,056	60%	100
3	pH	10	6,61	34%	6-8

Data sampel ke 1

Untuk mengetahui jumlah zat organik yang terdapat dalam limbah cair sablon limbah dapat dilakukan dua uji yaitu COD (Chemical Oxygen Demand) dan BOD (Biological Oxigen Demand), dimana untuk pengujian COD lebih cepat dibandingkan uji BOD. Uji COD yaitu suatu uji yang menentukan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan, misalnya kalium dikromat, untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam air limbah. Uji COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen yang lebih tinggi daripada uji BOD karena bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD. Sembilan puluh enam persen hasil uji COD yang dilakukan selama 10 menit kira-kira setara dengan hasil uji BOD selama 2 Hari. Untuk mempercepat proses pengujian, maka pada penelitian ini di lakukan pengujian COD.

Hasil penelitian ini menghasilkan persen efisiensi pengolahan dengan parameter BOD, COD, dan pH secara berturut-turut sebesar 60%, 60%, 34% dengan Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan Peraturan Daerah Sukoharjo tentang Baku Mutu Limbah Cair Industri Sablon di Sukoharjo. Hasil perbandingan parameter uji menunjukkan bahwa seluruh limbah sebelum pengolahan dan setelah pengolahan memiliki nilai yang masih dibawah baku mutu. Konsentrasi COD turun artinya kualitas air menjadi lebih baik. Pada **Tabel 4.1**. Dapat dilihat data hasil pengamatan COD pada limbah cair sablon. Konsentrasi COD dapat turun kemungkinan terjadi karena adanya proses *filtrasi* atau penyaringan.

Tabel 2. Hasil kadar sesudah melewati proses filter dan eceng gondok

No	Parameter	Kadar Setelah di filter (mg/L)	Kadar metode eceng gondok (mg/L)	Efisiensi Pengolahan	Baku Mutu
1	BOD	109,260	29,549	73%	50
2	COD	322,056	222,756	31%	100
3	pH	6,61	6,96	5%	6-8

Data sampel ke 2

Hasil penelitian ini menghasilkan persen efisiensi pengolahan dengan parameter BOD, COD, dan pH secara berturut-turut sebesar 73%, 31%, 5% dengan Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan Peraturan Daerah Sukoharjo tentang Baku Mutu Limbah Cair Industri Sablon di Sukoharjo. Hasil perbandingan parameter uji menunjukkan bahwa seluruh limbah sebelum pengolahan dan setelah pengolahan memiliki nilai di atas baku mutu.

Konsentrasi COD dalam limbah cair sablon yang diolah dengan cara ditanami eceng gondok mengalami penurunan sampai di bawah baku mutu limbah cair sampai 2 kali ulangan, dan pada pengamatan Konsentrasi COD turun artinya kualitas air menjadi lebih baik. Pada **Tabel 4.2**. Dapat dilihat data hasil pengamatan COD pada limbah cair sablon. Konsentrasi COD dapat turun kemungkinan terjadi karena adanya proses *absorpsi* oleh eceng gondok.

Minyak dan lemak yang mencemari air sering dimasukkan kedalam kelompok padatan. Yaitu padatan yang mengapung di atas permukaan air. Minyak yang terdapat di dalam air dapat berasal dari berbagai sumber, diantaranya adalah limbah cair industri sablon. Minyak tidak larut dalam air, oleh karena itu jika air tercemar oleh minyak maka minyak tersebut akan tetap mengapung kecuali jika terdampar di tanah di sekeliling bak atau di sekeliling bak. Akibat minyak yang mengapung akan menyebabkan tanaman eceng gondok tidak begitu cepat pertumbuhannya sehingga diharapkan dengan metode ini akan mengurangi jumlah pertumbuhan eceng gondok yang apabila tumbuh di air yang tidak mengandung lemak akan sangat subur sehingga akan mengganggu ekosistem air.

Harapan dari penelitian ada dua yaitu mengurangi pencemaran yang diakibatkan oleh adanya pertumbuhan eceng gondok yang tinggi dan menurunkan kandungan COD limbah cair tahu oleh eceng gondok. Jadi dalam satu kegiatan akan menyelesaikan dua masalah sekaligus. Dalam pengamatan ini, timbul pemikiran untuk mengurangi jumlah minyak yang ada sebelum diolah dengan eceng gondok. Karena minyak yang berbentuk padat dan mengapung di atas permukaan air kalau terlalu banyak akan menghalangi eceng gondok menyentuh air. Sehingga akar eceng gondok tidak dapat mendapatkan jumlah air cukup.

Pencemaran air yang diakibatkan oleh minyak sangat merugikan karena dapat menimbulkan hal-hal sebagai berikut: Menyebabkan penetrasi sinar kedalam air berkurang, konsentrasi oksigen terlarut menurun dengan adanya minyak karena lapisan film minyak menghambat pengambilan oksigen dalam air, adanya lapisan minyak juga akan mengganggu kehidupan burung air atau hewan air.

Perubahan bau dari penelitian ini cukup berhasil karena pada hari ke-2 bau dari limbah Sablon tersebut hilang. Pada gambar 3.8.1 dan gambar 4.1 dapat dilihat perubahan bau setiap hari. Apabila tidak diolah, limbah cair sablon semakin lama waktu simpannya maka akan semakin bau. Bau yang timbul dari limbah cair sablon disebabkan terjadinya penguraian zat kimia yang terkandung di limbah yang menghasilkan amoniak dan H_2S oleh mikroorganisme alam. Dalam penelitian ini bau yang timbul bisa hilang kemungkinan disebabkan karena Amoniak dan H_2S terserap oleh eceng gondok. karena Eceng gondok dapat menyerap zat organik melalui ujung akar. Zat-zat organik yang terserap akan masuk ke dalam batang melalui pembuluh pengangkut kemudian menyebar ke seluruh bagian tanaman eceng gondok. Pada proses ini zat organik akan mengalami reaksi biologi dan terakumulasi di dalam batang tanaman, kemudian diteruskan ke daun. Dan menurut Widyaningsih, 2007 lapisan epidermis pada eceng gondok tidak berfungsi sebagai alat perlindungan jaringan, tetapi berfungsi untuk mengabsorpsi gas-gas dan zat-zat makanan secara langsung dari air. Jaringan di sebelah dalam banyak terdapat

jaringan pengangkut yang terdiri dari *xylem* dan *floem*, dengan letak yang tersebar merata di dalam *parenkim*



Gambar 2. Proses pencucian sreen sablon dan mengalir melalui tahap filtrasi



Gambar 3. Proses pengambilan sampel dari bak ke 2 yang sudah melalui tahap penyaringan.



Gambar 3. Bak pertama penampungan limbah cair sablon yang masih



Gambar 4. bak tahap terakhir limbah di diamkan 24 jam kemudian limbah cair

4. PENUTUP

Dari penelitian ini kami dapat menyimpulkan bahwa pengolahan limbah cair Sablon dapat dilakukan dengan menggunakan Eceng gondok. Hasil dari penelitian ini adalah : Terjadi penurunan COD sampai ambang batas yang diperbolehkan yaitu terjadi penurunan dimana sudah di bawah baku mutu berdasarkan Perda Jateng No. 10 tahun 2012 Terjadi penurunan BOD sampai ambang batas yang

diperbolehkan yaitu terjadi penurunan dimana sudah di bawah baku mutu bedasarkan Perda Jateng No. 10 tahun 2012. Terjadi penurunan nilai pH. Di awal proses, pH dari limbah cair sablon adalah 10 dan turun sampai 6,61 demikian juga setelah diulang mulai naik menjadi 6,96. Perubahan bau pada penelitian ini sangat memuaskan karena sudah tidak bau kaporit dan zat kimia lainnya. Jika tidak di olah maka bau limbah ini akan semakin menyengat.

DAFTAR PUSTAKA

- Kristanto, 2006 *limbah industri*. ANDI, Yogyakarta: Halaman 522
- Sastrawidana, 2012 penurunan warna, COD, BOD dalam pengolahan air limbah. *Jurnal universitas Indonesia*.
- Widyaningsih. 2007. "Perubahan bau dari Pemanfaatan *Eceng Gondok* (*Eichornia Crassipes*) Untuk menyerap zat organik melalui ujung akar" KESMAS, 7(2), 75-82